

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 C 15/00

G 0 8 C 19/36

識別記号

Z 7348-2F

6964-2F

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-187052

(22) 出願日 平成5年(1993)6月30日

(71) 出願人 000220343

株式会社トプコン

東京都板橋区蓮沼町75番1号

(72) 発明者 佐々木 恒夫

東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社ト
プコン内

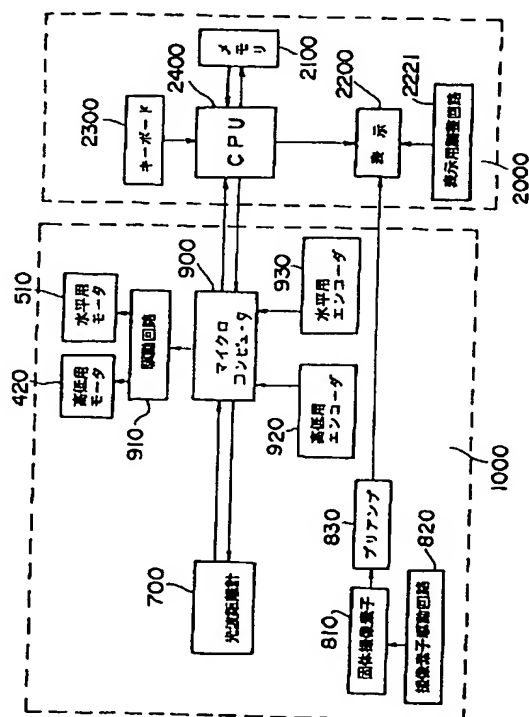
(74) 代理人 弁理士 和泉 雄一

(54) 【発明の名称】 測量機及びデータコレクタ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 距離、角度等を計測するための測量機及びデータコレクタに係わり、特に、測定点に設置された目標物に記載された作業名、気象条件、ポイントナンバー等を撮像するための撮像手段を備えており、この撮像されたデータを、測量データと共に、データコレクタに記憶させることのできる。

【構成】 光波距離計700が、測定点に設置された目標物までの距離を測距し、望遠鏡光学系110が、測定点に設置された目標物の像を形成し、撮像素子810が望遠鏡光学系からの光を受け、目標物の像を信号に変換し、支持部材200が、望遠鏡光学系を垂直面内に回転可能に支持し、接続手段が、撮像素子の映像出力信号と光波距離計700の距離データと、この測量データを記憶するためのメモリと撮像素子からの映像及び測量データを表示するための表示器とを備えたデータコレクタに対して送出する様に構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 距離、角度等を測定するための測量機において、測定点に設置された目標物の像を形成するための合焦光学系を含む望遠鏡光学系と、この望遠鏡光学系からの光を受け、前記目標物の像を信号に変換するための撮像素子と、前記望遠鏡光学系を垂直面内に回動可能に支持した支持部材と、前記望遠鏡光学系を水平面内に回動可能にするための基盤部と、前記撮像素子の映像出力信号と前記距離、角度等の測定データとを、この測定データを記憶するためのメモリと前記撮像素子からの映像及び測定データを表示するための表示器とを備えたデータコレクタに対して送出するための接続手段とからなる測量機。

【請求項2】 測定点に設置された目標物に対して、光を送出し、目標物からの反射光を受光し、この光の発光時間と反射光の受光時間の時間差により、目標物までの距離を測定するための光波距離計と、測定点に設置された目標物の像を形成するための合焦光学系を含む望遠鏡光学系と、この望遠鏡光学系からの光を受け、前記目標物の像を信号に変換するための撮像素子と、前記望遠鏡光学系を垂直面内に回動可能に支持した支持部材と、前記望遠鏡光学系を水平面内に回動可能にするための基盤部と、前記撮像素子の映像出力信号と前記光波距離計の距離データとを、この距離データを記憶するためのメモリと前記撮像素子からの映像及び測定データを表示するための表示器とを備えたデータコレクタに対して送出するための接続手段とからなる測量機。

【請求項3】 接続手段は、データコレクタに設けられた入力手段からの指示データを受信可能に構成されており、望遠鏡と支持部材を回動させるための駆動手段を備えており、駆動手段は、前記データコレクタの入力手段から送出された指示データに基づき、望遠鏡と支持部材を回動させることを特徴とする請求項1及び2記載の測量機。

【請求項4】 請求項1～3記載の測量機の接続手段に接続するためのデータコレクタであって、測量機で計測された距離、角度等の測定データを記憶するためのメモリと、該測量機の撮像素子で撮像された映像、測定データ及びメッセージ等を表示するための表示器と、該測量機に対して、指示データを入力するための入力手段とからなるデータコレクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、距離、角度等を計測するための測量機及び、この測量機に使用するデータコレクタに係わり、特に、測定点に設置された目標物に記載された作業名、気象条件、ポイントナンバー等を表示するための撮像手段を備えており、この撮像されたデータを、測定データと共に、データコレクタに記憶させることのできる測量機及びデータコレクタに関するものであ

る。

【0002】

【従来の技術】従来の測量作業は、測定点に設置されたターゲット等を望遠鏡で視準したり、測定点にコーナーキューブを設置して、光波距離計により距離を測定することが通常であった。そして距離等のデータは、測量機本体で演算されるため、この演算結果は外部に接続されているデータコレクターに転送して記憶されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら測量作業は、単に距離等の測量結果を記録するだけでは不十分であり、その作業名、気象条件、ポイントナンバー等と共に、測定データを記録する必要がある。このため従来の測量作業では、測量者は、望遠鏡を覗きながら測量機本体及びキーボード等の操作を行って測量し、得られた測量データをデータコレクタに転送し、更にデータコレクタを操作して、キーボードから作業名、気象条件、ポイントナンバー等を入力して記憶させる必要があった。

【0004】これらの作業は、通常、1人の作業員により実施されており、望遠鏡による視準作業、測量機本体の表示器を確認した後のキーボード操作、そしてデータコレクタの表示器を確認しながらのキーボード操作という、3つの作業を連続して実施する必要があり、作業時間が長期化し、作業効率が低下するという深刻な問題点があった。

【0005】従って、これらの3つの作業を省力化することができ、測量作業効率を向上させることのできる測量システムの出現が強く望まれていた。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題に鑑み案出されたもので、距離、角度等を測定するための測量機において、測定点に設置された目標物の像を形成するための合焦光学系を含む望遠鏡光学系と、この望遠鏡光学系からの光を受け、前記目標物の像を信号に変換するための撮像素子と、前記望遠鏡光学系を垂直面内に回動可能に支持した支持部材と、前記望遠鏡光学系を水平面内に回動可能にするための基盤部と、前記撮像素子の映像出力信号と前記距離、角度等の測定データとを、この測定データを記憶するためのメモリと前記撮像素子からの映像及び測定データを表示するための表示器とを備えたデータコレクタに対して送出するための接続手段とから構成されている。

【0007】また本発明は、測定点に設置された目標物に対して、光を送出し、目標物からの反射光を受光し、この光の発光時間と反射光の受光時間の時間差により、目標物までの距離を測定するための光波距離計と、測定点に設置された目標物の像を形成するための合焦光学系を含む望遠鏡光学系と、この望遠鏡光学系からの光を受け、前記目標物の像を信号に変換するための撮像素子と、前記望遠鏡光学系を垂直面内に回動可能に支持した

支持部材と、前記望遠鏡光学系を水平面内に回動可能にするための基盤部と、前記撮像素子の映像出力信号と前記光波距離計の距離データとを、この距離データを記憶するためのメモリと前記撮像素子からの映像及び測量データを表示するための表示器とを備えたデータコレクタに対して送出するための接続手段とから構成されている。

【0008】更に本発明は接続手段が、データコレクタに設けられた入力手段からの指示データを受信可能に構成されており、望遠鏡と支持部材を回動させるための駆動手段を備えており、駆動手段は、前記データコレクタの入力手段から送出された指示データに基づき、望遠鏡と支持部材を回動させることを特徴としている。

【0009】そして本発明のデータコレクタは、測量機で計測された距離、角度等の測量データを記憶するためのメモリと、該測量機の撮像素子で撮像された映像、測量データ及びメッセージ等を表示するための表示器と、該測量機に対して、指示データを入力するための入力手段とから構成されている。

【0010】

【作用】以上の様に構成された本発明は、合焦光学系を含む望遠鏡光学系が、測定点に設置された目標物の像を形成し、撮像素子が望遠鏡光学系からの光を受け、目標物の像を信号に変換し、支持部材が、望遠鏡光学系を垂直面内に回動可能に支持し、基盤部が、望遠鏡光学系を水平面内に回動可能とし、接続手段が、撮像素子の映像出力信号と距離、角度等の測量データとを、この測量データを記憶するためのメモリと撮像素子からの映像及び測量データを表示するための表示器とを備えたデータコレクタに対して送出する様になっている。

【0011】また本発明は光波距離計が、測定点に設置された目標物に対して、光を送出し、目標物からの反射光を受光し、この光の発光時間と反射光の受光時間の時間差により、目標物までの距離を測定し、合焦光学系を含む望遠鏡光学系が、測定点に設置された目標物の像を形成し、撮像素子が望遠鏡光学系からの光を受け、目標物の像を信号に変換し、支持部材が、望遠鏡光学系を垂直面内に回動可能に支持し、基盤部が、望遠鏡光学系を水平面内に回動可能とし、接続手段が、撮像素子の映像出力信号と光波距離計の距離データとを、この測量データを記憶するためのメモリと撮像素子からの映像及び測量データを表示するための表示器とを備えたデータコレクタに対して送出する様になっている

【0012】更に本発明は接続手段が、データコレクタに設けられた入力手段からの指示データを受信し、駆動手段が、データコレクタの入力手段から送出された指示データに基づき、望遠鏡と支持部材を回動させる様になっている。

【0013】そして本発明のデータコレクタは、メモリが、測量機で計測された距離、角度等の測量データを記

憶し、表示器が、測量機の撮像素子で撮像された映像、測量データ及びメッセージ等を表示し、入力手段が、測量機に対して指示データを入力し表示する様になっている。

【0014】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0015】図1は、本実施例の測量機1000と、この測量機1000に接続するためのデータコレクタ2000を示す図である。

【0016】測量機1000は、望遠鏡100と、望遠鏡100を垂直面内に回動可能に支持するための支持部材200と、望遠鏡100を水平面内に回動可能にするための基盤部300と、望遠鏡100を回動させるための第1の駆動手段400と、基盤部300に形成され、支持部材200を回動させるための第2の駆動手段500と、データコレクタ2000と接続するための入出力端子600とから構成されている。

【0017】第1の駆動手段400は、第1の減速手段410と高低用モータ420とから構成されている。第2の駆動手段500は、第2の減速手段510と水平用モータ520とから構成されている。なお本実施例の第1の減速手段410及び第2の減速手段510は、歯車減速機構が採用されているが、歯車減速機構に限らずベルト駆動等、その他の減速機構を採用することもできる。

【0018】図2は、本実施例の測量機1000と、この測量機1000に接続するためのデータコレクタ2000の電気的構成を示す図である。

【0019】測量機1000は、光波距離計700と、目標物の像を電気信号に変換するための固体撮像素子810と、この固体撮像素子810を駆動させるための撮像素子駆動手段820と、固体撮像素子810の出力信号を増幅するためのプリアンプ830と、マイクロコンピュータ900と、高低用モータ420、水平用モータ520等のモータを駆動するための駆動回路910と、高低用エンコーダ920と、水平用エンコーダ930とから構成されている。

【0020】次に図3及び図4に基づいて、測量機1000の構成を詳細に説明する。

【0021】望遠鏡100は、測定点に設置された目標物の像を形成するためのもので、望遠鏡光学系110を備えている。望遠鏡光学系110は、対物レンズ111とコリメートレンズ112とから構成されている。望遠鏡100は、軸部材120により支持部材200に回動可能に軸止されており、垂直面内（上下方向）に回動させることができる。この軸部材120は第1の駆動手段400に連結されている。即ち、軸部材120に形成された歯部と、第1の減速手段410の歯車とが噛合する様に構成されており、高低用モータ420の回転力を、第1の減速手段410を介して軸部材120に伝達する

様になっており、望遠鏡１００を上下方向、に回転させることができる。

【００２２】また軸部材１２０には、高低用エンコーダ９２０が連結されており、望遠鏡１００の上下方向の回転角を検出することができる様に構成されている。

【００２３】そして支持部材２００の下端部には、回転中心軸２１０が形成されており、基盤部３００に挿入係止されている。従って支持部材２００は、基盤部３００に対して水平面内に回転可能となっている。なお支持部材２００には、望遠鏡１００が取り付けられているので、望遠鏡１００も、基盤部３００に対して水平面内に回転可能とされている。

【００２４】コリメートレンズ１１２の合焦点には、固体撮像素子８１０が配置されている。この固体撮像素子８１０は撮像素子に該当するもので、目標物の像を電気信号に変換するためのものである。本実施例では、ＣＣＤによる撮像素子が採用されているが、光電変換できる素子であれば、何れの受光素子を採用することができる。なお、対物レンズ１１１とコリメートレンズ１１２とは合焦光学系に該当するものである。

【００２５】なお本実施例では、図４及び図５に示す様に合焦機構１３０が装備されている。この合焦機構１３０は、対物レンズ１１１を固定するための対物レンズ枠１３１と、この対物レンズ枠１３１の開口端部の内周壁に形成されたリードネジ部１３１１と、コリメートレンズ１１２を固定するためのコリメートレンズ枠１３２と、このコリメートレンズ枠１３２の外周壁に形成され、リードネジ１３１１と噛合するためネジ部１３２１と、コリメートレンズ枠１３２を回転させるための合焦用モータ１３３とからなっている。

【００２６】合焦用モータ１３３は、適宜の歯車減速手段を介して、コリメートレンズ枠１３２と噛合する様に構成されており、コリメートレンズ枠１３２が回転すると、コリメートレンズ枠１３２のネジ部１３２１と噛合されたリードネジ１３１１により、対物レンズ枠１３１が前後に移動する様になっている。従って合焦用モータ１３３を回転させることにより、対物レンズ１１１を前後に移動させることができる。即ち、固体撮像素子８１０に結像させる合焦動作を電氣的に行うことができる。なお合焦機構１３０は、オートフォーカスにすることも可能であるが、合焦用モータ１３３を省略して、手動によるピント合わせを行う構成にすることもできる。

【００２７】基盤部３００は支持部材２００を回転自在に固定するためのもので、支持部材２００の回転中心軸２１０が挿入係止されており、望遠鏡１００を水平面内に回転させることができる。

【００２８】基盤部３００には第２の駆動手段５００が形成されており、水平用モータ５２０が固定されている。第２の減速手段５１０の歯車は、支持部材２００の回転中心軸２１０に形成された歯車と噛合する様に構成

されており、水平用モータ５２０の回転力を、第２の減速手段５１０を介して、支持部材２００の回転中心軸２１０に伝達する様になっており、支持部材２００を水平面内に回転させることができる。従って、基盤部３００内の第２の駆動手段５００を駆動させることにより、望遠鏡１００及び支持部材２００を水平面内に回転させることができる。

【００２９】また回転中心軸２１０には、水平用エンコーダ９３０が連結されており、望遠鏡１００及び支持部材２００の水平方向の回転角を検出することができる様になっている。

【００３０】更に基盤部３００の外壁部には、データコレクタ２０００と連結するための入出力端子６００が形成されている。この入出力端子６００は、接続手段に該当するものである。

【００３１】そして基盤部３００の下端には、水準装置３１０が設けられており、三脚に測量機１０００を固定すると共に、測量機１０００を水平に保つ様に調整することができる。

【００３２】なお測量機１０００には光波距離計７００が内蔵されている。この光波距離計７００は、測定点に設置された目標物に対して、光を送出し、目標物からの反射光を受光し、この光の発光時間と反射光の受光時間の時間差により、目標物までの距離を測定するものである。なお距離測定の演算には、マイクロコンピュータ９００を使用してもよく、光波距離計７００独自に演算処理手段を備えてもよい。

【００３３】次に、測量機１０００に接続するデータコレクタ２０００を説明する。データコレクタ２０００は、測量機１０００で計測された距離、角度等の測量データ、及び固体撮像素子８１０で撮像された映像を記憶するためのメモリ２１００と、測量機１０００の固体撮像素子８１０で撮像された映像及び測量データを表示するための表示器２２００と、キーボード２３００と、データコレクタ用ＣＰＵ２４００とから構成されている。

【００３４】データコレクタ２０００のデータコレクタ用ＣＰＵ２４００と、測量機１０００のマイクロコンピュータ９００とは、適宜のインターフェースを介して接続される。この際、データコレクタ２０００のケーブル２５００を測量機１０００の入出力端子６００に連結することにより、接続を行う様になっている。

【００３５】表示器２２００は液晶ディスプレイ等から構成されており、プリアンプ８３０を介して測量機１０００の固体撮像素子８１０と接続されている。この接続も、上述のケーブル２５００を使用して、測量機１０００の入出力端子６００に連結することにより行っている。また表示器２２００には、表示用調整回路２２２１が接続されており、表示画面を調整することができる。また表示器２２００は、適宜のメッセージを表示することもできる。

【0036】キーボード2300は、指示データ等を入力するための入力手段に該当するものであり、入力手段はキーボード2300に限らず、手書き入力装置や、他の情報処理機器等から入力する様な構成にすることもできる。

【0037】以上の様に構成された本実施例の作用を説明する。

【0038】まず三脚上に測量機1000を設置し、水平の調整等を行う。次に、データコレクタ2000のケーブル2500を測量機1000の入出力端子600に10連結する。そして測定点に設置された目標物を望遠鏡100を視準する。望遠鏡光学系110により得られた目標物の像は、固体撮像素子810により電気信号に変換され、プリアンプ830で増幅された後、入出力端子600に出力される。そして入出力端子600に連結されたケーブル2500を介して、データコレクタ2000の表示器2200に送出され、表示器2200に撮影された画像が表示される。

【0039】作業者は表示器2200を確認しながら、データコレクタ2000のキーボード2300を操作して、ピント合わせを行う。即ち、データコレクタ2000のキーボード2300から入力された合焦指令は、データコレクタ用CPU2400に送出され、データコレクタ用CPU2400は、ケーブル2500を介して測量機1000のマイクロコンピュータ900に合焦制御信号を出力する。更に測量機1000のマイクロコンピュータ900は、データコレクタ用CPU2400からの合焦制御信号に基づき、駆動回路910を制御し、合焦用モータ133を回動させる。この結果、データコレクタ2000のキーボード2300を操作することにより、測量機1000の合焦機構130を制御することができ、合焦動作を実施することができる。

【0040】そして作業者が、合焦動作の完了を確認した後、キーボード2300を操作すれば、測量機1000の固体撮像素子810で撮像した目標物の像をメモリ2100に記憶することができる。従ってメモリ2100には、作業名、気象条件、ポイントナンバー等のデータが記録されることになる。

【0041】次に光波距離計700を作動させ、測定点に設置された目標物までの距離を測定する。マイクロコンピュータ900は、高低用エンコーダ920と水平用エンコーダ930とにより、水平方向及び垂直方向の角度を測角する。光波距離計700より出力された斜距離データは、水平距離又は座標値等に変換された後、マイクロコンピュータ900から入出力端子600に出力され、更にケーブル2500を介して、データコレクタ2000のデータコレクタ用CPU2400に送られる。データコレクタ用CPU2400は、受信した距離データを表示器2200に表示すると共に、メモリ2100に記憶させる。

【0042】また測量機1000の高低用エンコーダ920と水平用エンコーダ930とによって得られた測角データも、距離データと同様に、データコレクタ2000に送られ、表示器2200に表示すると共に、メモリ2100に記憶される様になっている。

【0043】作業者は、データコレクタ2000のキーボード2300を操作して望遠鏡100を水平方向及び垂直方向に動かして、他の目標物を視準することもできる。即ち、データコレクタ2000のキーボード2300から入力された望遠鏡回動指令は、データコレクタ用CPU2400に送出され、データコレクタ用CPU2400は、ケーブル2500を介して測量機1000のマイクロコンピュータ900に望遠鏡回動指令を出力する。更に測量機1000のマイクロコンピュータ900は、入出力端子600を介して受信されたデータコレクタ用CPU2400からの望遠鏡回動指令に基づき、駆動回路910を制御し、高低用モータ420と水平用モータ520とを回動させる様になっている。この結果、データコレクタ2000のキーボード2300を操作することにより、測量機1000の第1の駆動手段400と第2の駆動手段500とを制御することができ、望遠鏡100を所望の方向に向けることができる。

【0044】なお接続手段である入出力端子600は、固体撮像素子810の映像出力信号と距離データ等とを、これらのデータを記憶するためのメモリ2100と固体撮像素子810からの映像を表示するための表示器2200とを備えたデータコレクタ2000に対して送出するものである。更に本実施例の入出力端子600は、データコレクタ2000のキーボード2300から30入力された指示データを受信することもできる。

【0045】また距離データは測量データのの一つであり、本発明は、光波距離計700の距離データのみならず、角度等の測量装置に適用することができる。

【0046】

【効果】以上の様に構成された本発明は、距離、角度等を測量するための測量機において、測定点に設置された目標物の像を形成するための合焦光学系を含む望遠鏡光学系と、この望遠鏡光学系からの光を受け、前記目標物の像を信号に変換するための撮像素子と、前記望遠鏡光学系を垂直面内に回動可能に支持した支持部材と、前記望遠鏡光学系を水平面内に回動可能にするための基盤部と、前記撮像素子の映像出力信号と前記距離、角度等の測量データとを、この測量データを記憶するためのメモリと前記撮像素子からの映像及び測量データを表示するための表示器とを備えたデータコレクタに対して送出するための接続手段とから構成されているので、データコレクタを操作するのみで、全ての測量作業を行うことができ、特に、測量機の操作からデータの記憶までを簡便に行うことができるという卓越した効果がある。

【0047】更に接続手段が、データコレクタに設けら

れた入力手段からの指示データを受信可能に構成されており、望遠鏡と支持部材を回動させるための駆動手段を備えており、駆動手段は、前記データコレクタの入力手段から送出された指示データに基づき、望遠鏡と支持部材を回動させることができるので、目標物の視準もデータコレクタを操作のみで行うことができるという効果がある。

【0048】以上の様に本発明は、従来の測量機で行われていたクランプ・微動装置を用いた目標物の視準作業、及び測量機のキーボード操作によるデータの整理作業等を省略することができ、測量作業の能率が著しく向上するという卓越した効果がある。

【0049】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例である測量機1000とデータコレクタ2000を示す図である。

【図2】本発明の実施例の電氣的構成を説明する図である。

【図3】本発明の実施例の測量機1000を説明する図である。

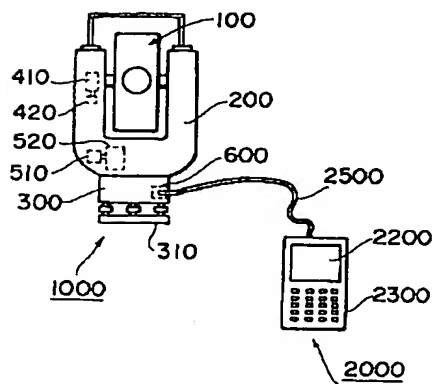
【図4】本発明の実施例の測量機1000を説明する断面図である。

【図5】本発明の実施例の合焦機構130の拡大図である。

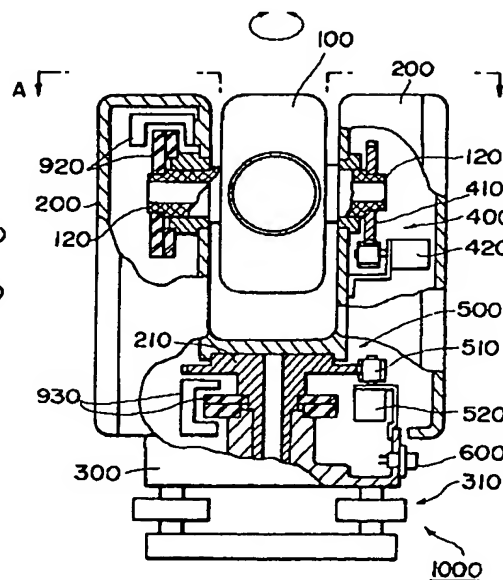
100 望遠鏡

- * 110 望遠鏡光学系
- 111 対物レンズ
- 112 コリメートレンズ
- 120 軸部材
- 130 合焦機構
- 200 支持部材
- 210 回転中心軸
- 300 基盤部
- 400 第1の駆動手段
- 410 第1の減速手段
- 420 高低用モータ
- 500 第2の駆動手段
- 510 第2の減速手段
- 520 水平用モータ
- 600 入出力端子
- 700 光波距離計
- 810 固体撮像素子
- 820 撮像素子駆動手段
- 830 プリアンプ
- 20 900 マイクロコンピュータ
- 910 駆動回路
- 920 高低用エンコーダ
- 930 水平用エンコーダ
- 1000 測量機
- * 2000 データコレクタ

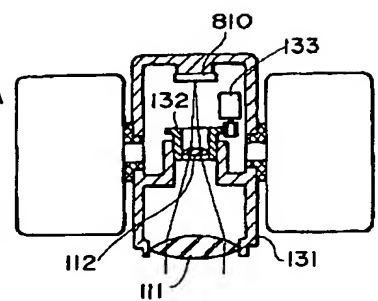
【図1】



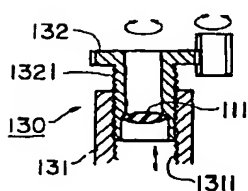
【図3】



【図4】



【図5】



【図 2】

